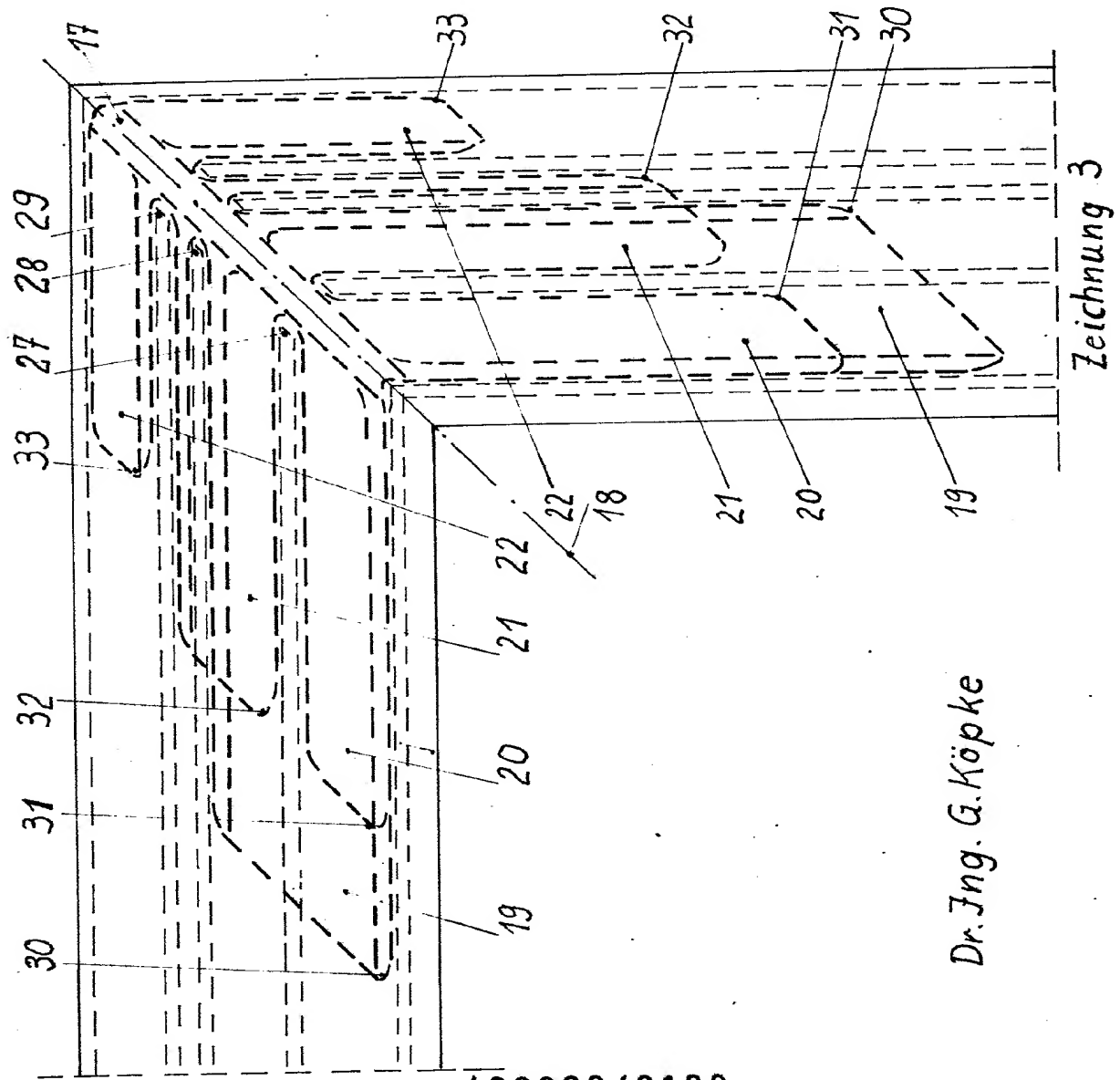
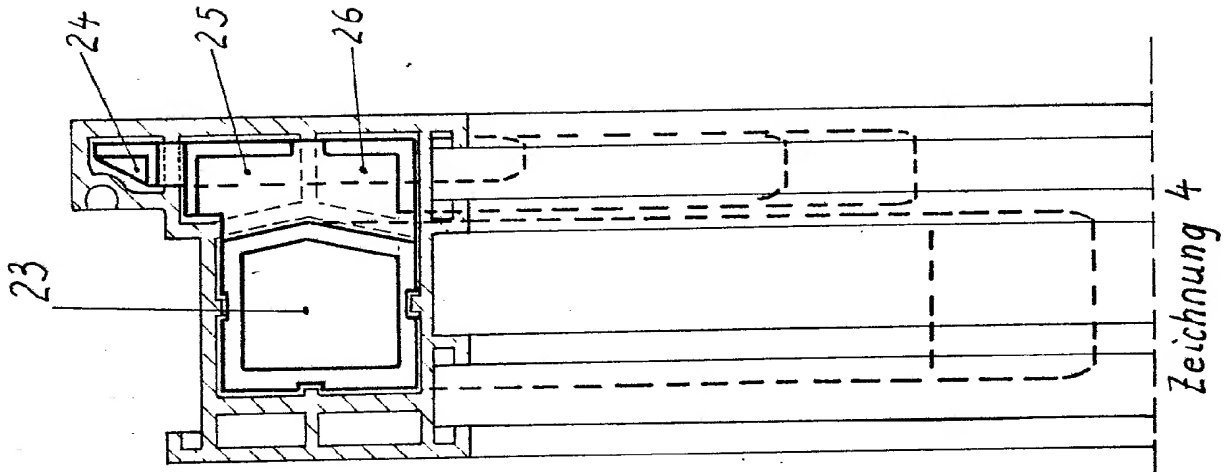
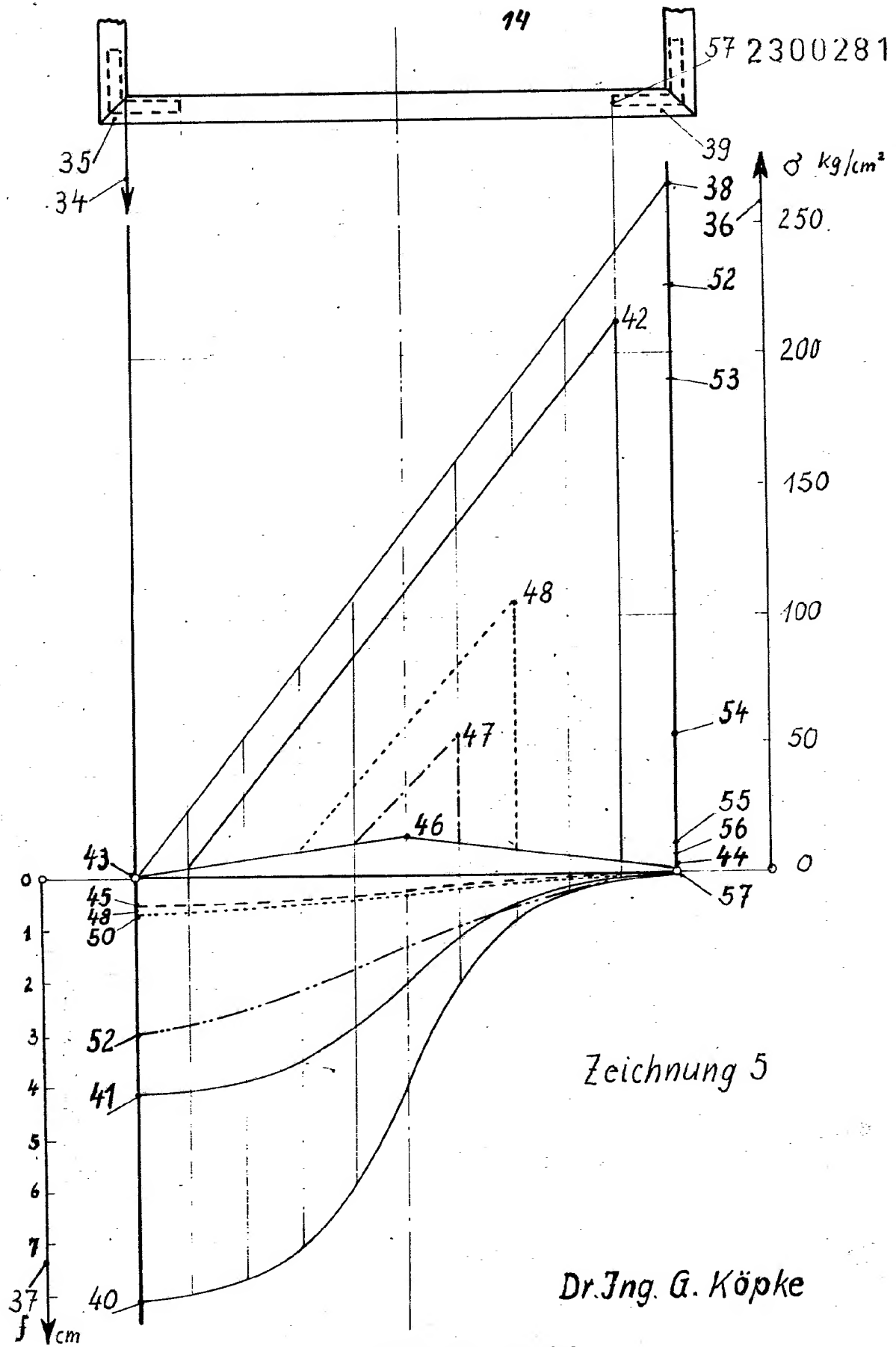


Dr. Ing. G. Köpke

409828/0130



Dr. Ing. G. Köpke



51

Int. Cl.:

E 06 b, 3/04

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

52

Deutsche Kl.:

37 g1, 3/04

10

11

# Offenlegungsschrift 2 300 281

21

Aktenzeichen: P 23 00 281.5

22

Anmeldetag: 4. Januar 1973

43

Offenlegungstag: 11. Juli 1974

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Verstärkungs-Winkel für Eckverbindungen von Fenstern, Türen und ähnlichen Bauteilen aus Kunststoffprofilen zur Erhöhung der Stabilität und Gestaltfestigkeit

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Köpke, Günter, Dr.-Ing., 8183 Rottach-Egern

Vertreter gem. §16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

DT 2 300 281

Betr.: Patentanmeldung A 1  
-----

Anm.: Dr.-Ing. Günter Köpke

8183 Rottach-Egern

Plankensteinstr. 2

Verstärkungs-Winkel für Eckverbindungen von Fenstern,  
Türen und ähnlichen Bauteilen aus Kunststoffprofilen  
zur Erhöhung der Stabilität und Gestaltfestigkeit.  
-----

Die Erfindung betrifft nach aussen unsichtbare Verstärkungs-Winkel für Eckverbindungen von Blend-Rahmen und/oder Flügeln sowie Kämpfern von Fenstern, Türen und anderen Profilkombinationen aus Kunststoff-hohlprofilen zur Erhöhung der Stabilität oder Gestaltfestigkeit.

Bei derartigen Fenstern, Türen und/oder ähnlichen Bauelementen werden für die zusammenzusetzenden Profile vorwiegend Polyvenylchlorid oder andere Kunststoffe als Werkstoffe verwendet, deren Elastizitäts-Module mit  $E = 25 - 30000 \text{ kg/cm}^2$  etwa 30 - 100 mal niedriger liegen als die der Metalle wie Eisen, Zink oder Aluminium. Aus diesem Grunde besitzen diese Profile und deren Bauteile eine gegenüber jenen aus Metallen eine viel zu hohe Elastizität und Verformbarkeit, die mit steigender Temperatur geradezu kritisch anwächst. Der Zweck der vorgeschlagenen Eckverstärkungen ist es, die Stabilität und den Sicherheitsfaktor wesentlich zu erhöhen und damit in Verbindung mit der wirtschaftlicheren Herstellungstechnik den Anwendungsbereich derartiger Fenster und Türen universell auszuweiten.

Es ist bekannt, zur Erhöhung der Stabilität von Fenstern und Türen aus Kunststoffprofilen in deren im Innern liegenden Kammern Rund-

oder Vierkantrohre aus Metallen oder Holzstäbe zur Verstärkung zu legen. Darüberhinaus werden derartige Profile gelegentlich an den Ecken mit Stopfen aus Kunststoff versehen, die beim Verschweissen der Gehrungen der Profile ebenfalls mitverschweisst werden und damit dem gesamten Bauteil eine gewisse Verstärkung bringen. Derartige Eckkonstruktionen werden im Patent 1 659 436 beschrieben. Eine andere Methode besteht darin, dass ~~Eckkamm~~erverbindungen in die in der Kammer eingelegte Metallrohre eingeschoben und die Eckkämme vor dem Verschweissen mit einem härtenden Kleber versehen werden ( Der Deutsche Schreiner 72/53 Jahrgang Heft 6, Seite 666 ). Im gleichen Heft sind auf Seite 664 Kunststoffenster mit Eisen- oder Kunststoff- Verstärkungsprofilen dargestellt.

Im Pat. 1 264 874 werden Winkel für Eckverbindungen vorgeschlagen, die zum Beispiel in den Fammern der Kunststoffprofile mit Keilen verspannt werden und lediglich den Einbau der Teile und den Zusammenbau erleichtern. Derartige Eckverbindungen können aber nicht die Gestaltfestigkeit erhöhen, vielmehr führen die eingepressten Keile zu örtlichen Spannungserhöhungen in oder in unmittelbarer Nähe der spannungsgefährdeten Ecken, ohne dass ein verstärkender Effekt eintritt.

Die übrigen erwähnten sowie andere bekannte Massnahmen führen zwar zu einer gewissen Versteifung von Fenster oder Tür, ihr Erfolg ist jedoch ungenügend. Dies gilt insbesondere für Türen oder Fenster mit grossen Dimensionen, vornehmlich wenn sie hohen Winddrücken ausgesetzt sind oder aus relativ leichten Profilen hergestellt werden. Verstärkt wird dieser Nachteil bei hohen Innen- und/oder Aussentemperaturen, wie sie z.B. durch starke Sonneneinstrahlung entstehen können, wobei die Aufheizung durch dunkle Einfärbungen der Kunststoffprofile noch erhöht wird. Bei nicht fachgerechter Ausführung der infolge direkten und indirekten Fosten teuren Schweissungen der Gehrungen oder fehlerhaften Montage der Glasscheiben können die Ecken einreissen und damit die natürliche Labilität des ganzen Bauteiles nur noch vergrössern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Stabilität oder Ge-

staltfestigkeit derartiger Fenster, Türen und/oder Bauelemente aus leichten oder starken Kunststoffprofilen wesentlich; möglichst um ein Vielfaches auch für Temperaturen bis zu  $80^{\circ}\text{C}$  und damit den Sicherheitsfaktor zu erhöhen sowie gleichzeitig die Herstellungstechnik zuverlässiger und wirtschaftlicher zu gestalten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass in den auf Gehrung geschnittenen Enden der Profilstücke, die im zusammengesetzten Zustand die Ecken bilden, Verstärkungs-Winkel mit beliebig langen Schenkeln höchster Festigkeit in mindestens je eine der Hohlkammern der Hohlprofile eingesetzt werden, wobei das Aussenprofil der Schenkel jeweils dem Innenprofil der Kammern weitgehend anpasst ist.

Die Verstärkungs-Winkel werden mit den angrenzenden Wandungen der an den Ecken zusammengesetzten Profilstücke ganz oder teilweise fest z.B. durch Kleben miteinander verbunden. Dadurch werden das Widerstands- und Trägheitsmoment dieses Eckverbandes grösser als die Summe aus den Einzelwerten des Profils und Winkels. Gleichzeitig können auch die in der Gehrung zusammenstossenden Schnittflächen der Profilstücke fest miteinander verklebt werden, damit keine zusätzlichen inneren Spannungen wie beim Schweißen auftreten und das Profil nach aussen dicht verschlossen wird. Die Winkel können dabei entsprechend der Anforderung in ein oder mehrere Hohlkammern greifen. Die Schenkel und damit der Winkel sind so auszubilden, dass sie ein optimales bzw. maximales Widerstands- und Trägheitsmoment erreichen und aus Werkstoffen mit E-Modulen möglichst hoher Werte bestehen. Sie sind vorteilhaft zu konstruieren als Träger von gleicher Festigkeit gegen Biegung in Fensterebene und senkrecht dazu, um die Winddruckkräfte und die durch diese verursachten Torsionskräfte in Längsrichtung des Profils aufzunehmen.

Erfahrungsgemäss und durch Berechnung belegt, treten die maximalen Spannungen bei Kunststofffenstern und Türen in deren Ecken auf, wodurch infolge des niedrigen E-Moduls bei ungenügender Versteifung die bekannte mangelhafte Stabilität resultiert. Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen darin, dass diese Spannungen in

2300281

den Ecken um ein vielfaches oder auf einen verschwindend kleinen Wert reduziert werden. Dadurch wird die Gehrung praktisch ganz oder weitgehend entlastet, so dass die Schweiss- oder Klebflächen entlastet sind. Ferner werden mit zunehmender Schenkellänge der Winkel die Spannungen über die gesamte Länge der Fensterholme erfindungsgemäss auf ein Mindestmass reduziert. Dadurch ist man auch in der grössenmässigen Auslegung der Türen und Fenster weitgehend unbegrenzt und kann ebenfalls den berechtigten Forderungen der Architekten nach Ausführungen mit hohem Sicherheitsfaktor oder dunklen Farben nachkommen.

Da die Gehrungen der entlastenden Ecken geklebt werden können, kommt man zusätzlich in den Genuss eines seit vielen Jahren vergeblich angestrebten wesentlich wirtschaftlicheren Herstellungsverfahrens von Fenster und Türen oder anderen Kombinationen aus Kunststoffprofilen als Schweissen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung 1 und 2 dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Die beiden Kunststoffhohlprofile 1 mit jeweils 6 Innenkammern stossen an der Gehrung 2 winkelig unter  $90^{\circ}$  zusammen. Der Verstärkungswinkel 3 ragt mit seinen beiden Schenkeln 4 jeweils in die eine grosse Kammer 5 der Holme. Der Luftspalt 6 zwischen Winkel und Innenwand, soll so klein wie möglich gehalten werden.

Die Gehrungsflächen 2 und die Aussenflächen des Winkels 1 werden vor dem Einschieben in die Kammern so dick mit Klebstoff überzogen, dass der Spalt 6 ausgefüllt wird und ein vollständiger Verband zwischen Winkel und Kunststoffprofil hergestellt wird. Zweckmässigerweise können auch die den Winkel aufnehmenden Kammern an ihren Gegenflächen 7 mit Klebstoff bestrichen werden. Um das Abstreifen dieses Klebstoffes beim Einschieben der Schenkel zu verhindern, sind ihre Endflächen 8 angeschrägt. Dies soll ausserdem bezwecken, dass die Spannungen vom Holm auf den Winkel und umgekehrt weich übergeleitet werden. Ausserdem können die Enden 9 dieser Schenkel in beliebiger Weise angeschrägt werden, damit die Kraftübertragung nicht auf den kleinsten, senkrechten Querschnitt 10 des Holmprofi-

409828/0130



2300281

les übertragen wird, sondern weicher ohne Spannungssprünge auf einen grösseren und einen Bruch nicht präjudizierenden Querschnitt. Die Rippen 11, 12, 13 und 14 dienen zur Erhöhung des Widerstands- und Trägheitsmoments. Sofern der Luftspalt 6 besonders klein gehalten werden soll, können für die Gleitwülste 15 Aussparungen 16 in den Winkeln vorgesehen werden.

Die Zeichnung 3 und 4 stellen einen Verstärkungs-Winkel dar, der aus einer Hauptplatte 17 in der Gehrung 18 und den Schenkeln 19/20/21/22 besteht, die jeweils in die entsprechenden Farmern 23/24/25/26 ragen. Die Profilstege sind an den Stellen 27/28/29 für die Hauptplatte freizufräsen.

Ein solcher Winkel verfügt nicht nur über ein maximales Widerstands- und/oder Trägheitsmoment, er berührt auch die meisten aller Profilwände, so dass die Spannungsüberleitung auf grosse Flächen verteilt wird, was besonders bei dünnen Profilwandstärken vorteilhaft ist. Die Enden der einzelnen Schenkel 30/31/32/33 sind an den Enden zugespitzt, damit die Spannungsüberleitung an jedem Schenkel gemildert wird und der gesamte Winkel schnell und bequem in die Hohlprofile eingeführt werden kann. Diese Ausführung bewirkt ferner eine Abrundung der Spannungsspitzen z.B. bei 42 .

Solche Verstärkungs-Winkel werden zweckmässig und wirtschaftlich hergestellt als Druckussteile aus Metallen wie Zink und Aluminium oder Kunststoffen z.B. Polyamiden, Polyesterharzen und anderen, die zur Erhöhung des E-Moduls mit Fasern, z.B. Glasfaser und/oder Einlagen verstärkt werden.

Winkel mit langen Schenkeln, die länger als 20 cm sind, können zweckmässig aus Vierkantrohren vorzugsweise aus Stahl hergestellt werden, indem sie in der Gehrung zusammengeschweisst werden. Es besteht auch die Möglichkeit diese Winkel mit Rostschutzmittel oder mit Kunststoff zu überziehen, auf denen vorzugsweise die Klebstoffe gut haften, und die Auswirkung der unterschiedlichen Wärmeausdehnung gemildert wird.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, lange Schenkel nur in und um der Gehrung z.B. 1 - 30 cm, vorzugsweise 5 - 15 cm mit Klebstoff

409828/0130

2300281

zu beschichten und an das Kunststoffprofil zu kleben. Diese derart beschichteten und klebenden Flächen sind erfindungsgemäss 1 - 200, vorzugsweise 10 - 50 mal grösser als der Materialquerschnitt des Hohlprofils und garantieren einen zuverlässigen Fekverband.

Die maximale Länge der Schenkel liegt bei der halben Länge der Kunststoffholme der Fenster, Türen oder entsprechender Bauteile, sofern man von Verstärkungs-Winkeln gleicher Grösse ausgeht. Für sehr grosse Einheiten oder ganze Fensterwände können die vorzufer-tigenden Winkel entsprechend grosse, umständlich zu handhabende Stücke werden. In diesem Falle kann man auch von kleinen Verstärkungs-Winkeln ausgehen, auf deren Schenkel die Verstärkungsrohre geschoben und geklebt werden und zusammengesetzte Verstärkungs-Winkel-Einheiten bilden, deren Wirkung der von einfachen Verstärkungs-Winkeln entspricht oder sogar überlegen ist.

Die Zeichnung 5 veranschaulicht diagrammatisch die Auswirkung der Verstärkungs-Winkel für ein Fenster von 100 x 100 cm Rahmengrösse aus Kunststoffprofilen und Verstärkungs-Winkeln gemäss Zeichnung 1 und 2 . Dabei beträgt das

	Kunststoffprofil	Verstärkungswinkel
Widerstandsmoment in $\text{cm}^3$	4,68	1,48
Trägheitsmoment " "	9,85	1,96
Elastizitätsmodul " $\text{kp/cm}^2$	26 000	2 000 000

Die Durchbiegung berechnet sich aus:

$$f = \frac{P \cdot l^3}{E \cdot I \cdot 12} \quad \text{und}$$

$$\text{die Biegungsspannung } \sigma = \frac{f \cdot E \cdot I \cdot 6}{W \cdot l^2}$$

Die Last 34 ( $P = 25\text{kg}$ ) greift extrem in der linken Ecke 35 an.

Die Auswirkungen der Verstärkungs-Winkel auf die Höhe und Verteilung der Spannungen 36 im Hohlprofil der Zeichnung 1 und 2 sowie

409828/0130

sowie der Durchbiegung 37 dargestellt. Das unverstärkte Profil weist die höchste Spannung 38 in der Ecke 39 und die maximale Durchbiegung 40 bei Ecke 35 auf. Ein Winkel aus Stahl mit  $I = 1,9 \text{ cm}^3$  und gleichlangen Schenkeln von 10 cm Länge reduziert die Durchbiegung bereits auf die Hälfte 41, während die Spannungsspitze 42 nur um 15 - 20% gesenkt wird, jedoch in beiden Ecken auf unbedeutende Werte 43 und 44 von 1 - 2% zurückgeht. Bei Winkeln mit der halben Holmlänge von 50 cm ist die Durchbiegung 45 nur noch  $1/15$  der unverstärkten Profile und die maximale Spannung 46 geht auf  $16 \text{ kg/cm}^2$ , also um 94% zurück. Für Winkel mit 40 cm Schenkellänge sind die Spannungen 47 auf 20% und die Biegungen 48 auf 7%, bei Winkeln mit 30 cm entsprechend Spannungen 49 auf 40% und die Biegungen 50 auf 8%.

Eine Verstärkung nach dem erwähnten Patent 1 659 436 verringert zwar auch die Durchbiegung 52 jedoch wird die Spannung 51 in der gefährdeten Ecke 39 nur unwesentlich gesenkt, weil das Stahlrohr zwar eine Entlastung für den Kunststoffholm bringt, die jedoch auf die Ecken sich wesentlich geringer auswirkt.

Die hier aufgezeichneten Zusammenhänge haben in gleicher Relation Gültigkeit für andere als das dargestellte Profil oder für andere Belastungsfälle, die sich je nach der Halterung der Glasscheiben, dem Winddruck oder zusätzliche äussere Krafteinwirkungen einstellen können, wobei sich lediglich die absoluten Grössen der Spannungen und Verformungen unterschiedlich verändern.

Mit zunehmender Schenkellänge wird die Verteilung und die Höhe der Spannungen sowie die Durchbiegung zunehmend günstiger und erreichen bei Schenkellängen, die der halben Holmlänge entspricht, ihr Minimum. Die positive Auswirkung dieser erfindungsgemässen Verstärkung ist ausserordentlich und überraschend gross.

Für die Mehrzahl aller Anwendungsbeispiele hat es sich jedoch als zweckmässig erwiesen, die Schenkellänge kleiner als die Hälfte Holmlänge auszulegen, da der Verstärkungseffekt von Schenkeln mit  $1/3$  Holmlänge nur noch unwesentlich kleiner als derjenigen mit  $1/2$  Holmlänge ist, wie die Beispiele in der Zeichnung 5 besagen.

2300281

Bei unverstärkten Kunststoffprofilen oder anderen bekannten Verstärkungen bleiben die Enden stets gefährdet, weil dort die Spannungen nicht oder nur ungenügend abgebaut werden. Deshalb kann auch das seit vielen Jahren angestrebte Kleben der Ecken der Hohlprofile, das neben seiner unkomplizierten Verfahrenstechnik ein hohes Mass an Zuverlässigkeit und weitaus grössere Wirtschaftlichkeit bietet, erfindungsgemäss nur mit den hier vorgeschlagenen Verstärkungen durchgeführt werden.

Bei den Türen und Fenstern ist es anzustreben, dass die Bänder fest mit den Schenkeln der Verstärkungs-Winkel verbunden sind, damit die Belastungskräfte unmittelbar von den Winkeln auf die Auflagen übertragen werden.

In der Zeichnung 5 sind ferner die Spannungen im Kunststoffprofil für die maximal belastete Ecke 39 eingetragen, die sich für Verstärkungs-Winkel aus verschiedenen Werkstoffen ergeben. Hiernach betragen für Verstärkungs-Winkel von 10 cm Schenkellänge mit optimaler Auslegung von  $W = 1,88 \text{ cm}^3$  und  $I = 2,45 \text{ cm}^3$  folgende Spannungen bei 39 im Kunststoffhohlprofil

Nr. auf Zeichnung	$\sigma$ kg/cm <sup>2</sup>	Winkelmateri al	E-Modul kg/cm <sup>2</sup>
53	191	Polyvenylchlorid	26 000
54	59	Polyamid mit Glasfasern	100 000
55	8	Aluminiumlegierungen	700 000
56	5	Zink "	1 200 000
57	3	Stahl "	2 000 000

während die maximalen Spannungen am Schenkel-Ende 57 praktisch nahezu gleich bei 213 - 215 kg/cm<sup>2</sup> liegen. Der erfindungsgemässe Effekt zur Erhöhung der Stabilität insbesondere im Hinblick auf die klebenden Gehrungen lässt sich nur durch Werkstoffe mit hohem E-Modul erzielen.

Naturgemäss treten in Fenstern und Türen mit der einwandfrei montierten und versteifend wirkenden Fensterscheibe allein durch die

409828/0130

2300281

Kräfte 34 derartig hohe Spannungen oder Durchbiegungen wie in der Zeichnung 5 nicht voll auf. Zu berücksichtigen sind indessen der sporadisch auftretende Winddruck, der mit 40 bis 60  $\text{kp/m}^2$  Fenster- oder Türfläche anzusetzen ist, sowie zusätzlich in ihrer Höhe nicht vorherbestimmbare willkürliche Belastungen und/oder Spannungen durch ungleiche Erwärmung und/oder falsche Montage der Fensterscheiben sowie fehlerhafte Fertigung der Rahmen und Flügel selbst, insbesondere deren Gehrungsschweissungen.

Die erfindungsgemässen Verstärkungs-Winkel garantieren einen hohen Sicherheitsfaktor auch gegen diese Imponderabilien, wie er ingenieurmässig als selbstverständlich vorausgesetzt wird.

409828/0130

Patentansprüche

1. Nach aussen unsichtbare Verstärkungs-Winkel für Eckverbindungen von Blend-Rahmen und Flügeln sowie Kämpfern von Fenstern, Türen und/oder ähnlichen Bauelementen aus Kunststoffhohlprofilen zur Erhöhung deren Stabilität und Gestaltfestigkeit dadurch gekennzeichnet, dass die Schenkel der Winkel in mindestens eine der Hohlkammern jedes der miteinander zu verbindenden Hohlprofile geschoben werden, dort zur Erzielung eines festen Eckverbandes haftend befestigt werden und aus Werkstoffen bestehen, deren Elastizitäts - Modul 1 - 100 mal, vorzugsweise 5 - 80 mal, höher liegen als der des Profilmateriales.
2. Verstärkungs-Winkel nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Schenkel eine gleiche oder ungleiche Länge von 0,5 cm bis zur halben Holmlänge, vorzugsweise 3 - 30 cm, haben.
3. Verstärkungs-Winkel nach Anspruch 1 - 2 dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenwände des Winkels sich dicht an die Innenwände der Hohlkammern der Kunststoffprofile anschmiegen und eine Wandstärke von 1 - 10 mm, vorzugsweise 2 - 5 mm, besitzen.
4. Verstärkungs-Winkel nach Anspruch 1 - 3 dadurch gekennzeichnet, dass die Winkel aus Stahl, Zink, Aluminium und/oder anderen Metallen oder deren Legierungen bestehen.
5. Verstärkungs-Winkel nach Anspruch 1 - 4 dadurch gekennzeichnet, dass die metallischen Winkel vor dem Einbau mit Kunststoffen oder anderen rostschtützenden oder den Einbau fördernden Stoffen ganz oder teilweise überzogen werden, z.B. mit Polyamiden, Polyesterharzen, Zink und/oder anderen Werkstoffen.
6. Verstärkungs-Winkel nach Anspruch 1 - 5 dadurch gekennzeichnet, dass die Winkel aus Kunststoffen und/oder anderen Werkstoffen bestehen, die zur Erhöhung des Elastizitäts-Moduls mit Fasern Drähten oder Einlagen aus Glas oder anderen Stoffen verstärkt werden.

7. Verstärkungs-Winkel nach Anspruch 1 - 6 dadurch gekennzeichnet, dass die Schenkel ganz oder teilweise an die Innenwände der Hohlkammern geklebt werden und die Summe aller Klebflächen der Schenkel 1 - 200 mal, vorzugsweise 10 - 50 mal, grösser sind als der Materialquerschnitt der in der Gehrung aufeinanderstossenden Kunststoffprofile.
8. Verstärkungs-Winkel nach Anspruch 1 - 7 dadurch gekennzeichnet, dass nach deren Einbau die Gehrungen der Kunststoffprofile, an der sich die beiden Profile berühren, geschweisst und/oder geklebt werden.
9. Verstärkungs-Winkel nach Anspruch 1 - 8 dadurch gekennzeichnet, dass deren Schenkel ganz in die bis zur Gehrung reichenden Verstärkungsrohre oder teilweise vor der Gehrung endenden Verstärkungsrohre geschoben und in ihnen eingeklebt und/oder anderweitig fest verbunden und als eine Verstärkungs-Winkel-Einheit in die Ecken bzw. Holme eingesetzt werden.